

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 8 月 6 日
Date of Application:

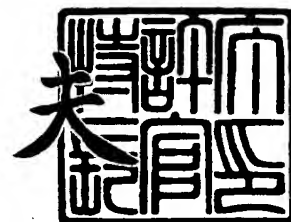
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 2 8 8 2 9 4
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 2 8 8 2 9 4]

出 願 人 豊田合成株式会社
Applicant(s): 株式会社光波

2 0 0 3 年 1 2 月 2 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 7 5 4 3

【書類名】 特許願
【整理番号】 PTGD-03263
【提出日】 平成15年 8月 6日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H01L 33/00
【発明者】
 【住所又は居所】 愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1 番地 豊田合成株式会
社内
 【氏名】 加藤 英昭
【発明者】
 【住所又は居所】 愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1 番地 豊田合成株式会
社内
 【氏名】 松村 佳苗
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都練馬区向山 2 丁目 6 番 8 号 株式会社光波内
 【氏名】 大塚 俊輔
【特許出願人】
 【識別番号】 000241463
 【氏名又は名称】 豊田合成株式会社
【特許出願人】
 【識別番号】 000153236
 【氏名又は名称】 株式会社光波
【代理人】
 【識別番号】 100071526
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 平田 忠雄
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 038070
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0100273
 【包括委任状番号】 9504127

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

発光素子アレイを搭載したランプの端子部を回路基板の配線パターンにはんだによって接続した発光装置において、

前記ランプの端子部と前記回路基板の配線パターンとの接続部に前記はんだを流入させる切欠部を設けたことを特徴とする発光装置。

【請求項 2】

前記切欠部は、前記ランプの実装面の一部を前記端子部とともに切り欠いて形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の発光装置。

【請求項 3】

前記端子部は、導電パターンを有した導電性薄膜によって形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の発光装置。

【請求項 4】

前記ランプは、セラミックスの薄板を積層して焼成することによって形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の発光装置。

【請求項 5】

前記ランプは、前記ランプの集合体から切断される際の切断面に前記切欠部が形成されることを特徴とする請求項 1 記載の発光装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】発光装置

【技術分野】

【0001】

本発明は発光装置に関し、特に、配線パターンとの接合の際にはんだの流れを規制するようにした発光装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、発光ダイオード（Light-Emitting Diode：以下「LED」という。）を光源とした発光装置が知られている。このような発光装置は、LEDを光源とすることで、低消費電力で十分な照明性を有するとともに、光源を必要とする種々の電子機器等への実装性に優れるという特徴を有している。

【0003】

近年、電子機器等の小型化が進み、そのことによって発光装置により一層の小型化が要求されている。発光装置を小型化するにあたって、LEDの点灯に伴う熱の放熱性と実装性が問題となる。特に、実装性については発光装置が小型化すると相対的に実装面積も減少することから、十分な接合強度を確保しつつ電氣的接続性を安定的に確保することが難しいという問題がある。

【0004】

かかる問題を解消するものとして、発光装置の底面にボール状のはんだからなるバンプを収容可能な凹部を設け、凹部の底面と側面を接合面として接合強度を確保するようにした発光装置がある（例えば、特許文献1参照。）。

【0005】

図9は、特許文献1に記載された発光装置の断面図である。この発光装置30は、絶縁基板31と、絶縁基板31と接着フィルム40を介して接着された薄型平板50によって構成されている。

【0006】

絶縁基板31は、LEDチップ32を収容する貫通孔31Aを有し、貫通孔31Aの底部には第1および第2のメッキ層54が設けられている。第1のメッキ層54にはLEDチップ32が搭載されており、LEDチップ32の上面電極は極性の異なる第2のめっき層54とワイヤ33で電氣的に接続されている。

【0007】

薄型平板50は、金属薄板51および52の下面を絶縁性樹脂53で覆うとともに分離部53Aで電氣的に絶縁して形成されている。また、薄型平板50の下面にはバンプ55を設けるための凹状の開口が形成されており、開口から露出する金属薄板51および52をめっき層54で覆ってバンプ55を設けている。このような構成によると、バンプ55を溶融させてはんだ接合を行う際にめっき層54で覆われた凹部の底部と側面とが接合面となるので、はんだ接合性を向上させることができる。

【特許文献1】特開2000-244022号公報（第9図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかし、特許文献1に記載された発光装置によると、薄型平板50の下面にバンプ55を設けるバンプ形成工程が必要となるため、製造工程が増加する。また、発光装置のはんだ接合性がバンプの形状や溶融性に依存するため、安定したはんだ接合性を得るにはバンプの形状安定性を一定のレベルに管理する必要がある、製造コストが大になるという問題がある。

【0009】

従って、本発明の目的は、安定したはんだ接合性を容易に得ることができる発光装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、上記目的を達成するため、発光素子アレイを搭載したランプの端子部を回路基板の配線パターンにはんだによって接続した発光装置において、

前記ランプの端子部と前記回路基板の配線パターンとの接続部に前記はんだを流入させる切欠部を設けたことを特徴とする発光装置を提供する。

【0011】

前記切欠部は、前記ランプの実装面の一部を前記端子部とともに切り欠いて形成するようにしても良い。

【0012】

前記端子部は、導電パターンを有した導電性薄膜によって形成されても良い。

【0013】

前記ランプは、セラミックスの薄板を積層して焼成することによって形成することができる。

【0014】

前記ランプは、前記ランプの集合体から切断される際の切断面に前記切欠部が形成されるようにしても良い。

【発明の効果】

【0015】

本発明の発光装置によれば、発光素子アレイを搭載したランプの端子部と回路基板の配線パターンとの接続部にはんだを流入させる切欠部を設けたため、ランプの端子部と回路基板の配線パターンとの接続部に適切な量のはんだを供給できるようになり、安定したはんだ接合性を容易に得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下に、本発明の実施の形態を図面を参照しながら説明する。

【0017】

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る発光装置の正面図である。この発光装置1は、薄板状の材料を積層して形成されるケース2と、ケース2の開口部2A内に収容される発光ダイオード（以下、「LED」という。）3R₁、3R₂、3G、3B₁、および3B₂と、後述する基板に設けられてLEDを電気的に接続するための配線パターン4とを有し、開口部2Aには透明なエポキシ樹脂が封止樹脂として充填されて封止部2Bを形成しており、各LEDを保護している。

【0018】

ケース2は、セラミックスからなる複数の薄板状の材料を積層して形成されており、長円状に形成される開口部2A内にアレイ状にLED3R₁、3R₂、3G、3B₁、および3B₂を配置してLEDランプを形成している。また、ケース2は逆円弧状に形成される角部2aを有している。

【0019】

LED3R₁、3R₂（赤色）は、上面および底面に電極を有し、上面の電極と配線パターンとをワイヤ5によって電気的に接続している。また、LED3G（緑色）、3B₁、および3B₂（ともに青色）は、その底面に図示しない電極を有するものであり、Auバンプを介して電極と配線パターン4とを電気的に接続している。なお、図示する発光装置1では、RGBのLEDを配置したものであるが、例えば、1色もしくは2色の発光色のLEDで構成されても良い。

【0020】

配線パターン4は、タングステン層上にAuを積層して形成されており、複数の配線領域4A、4B、4C、4D、4E、および4Fからなる。第1の実施の形態では、配線領域4Aをアノードとし、配線領域4C、4D、4Eおよび4Gがカソードである。また、配線領域4Bは、基板断面内に設けられる図示しない配線層によって配線領域4Fと電気

的に接続されている。

【0021】

図2は、第1の実施の形態に係る発光装置の斜視図である。この斜視図は、外部基板8に実装された発光装置1の光出射方向と反対側の底面側斜視図である。発光装置1の底面側には、セラミックスからなる薄板状の材料を貼り合わせて形成される基板6を有し、基板6の一面には配線パターン7が設けられている。なお、図2においては、配線パターン7と配線パターン9とのはんだ接合前の状態を示している。

【0022】

配線パターン7は、タングステン層上にAuを設けて形成されており、複数の領域70、71、72、73、74、および75と、基板6を貫通して前述の配線パターン4と電気的に接続するためのスルーホール7aとを有し、領域72、73、および74は、基板6とともに矩形状に切り欠かれた切欠部7Aを配線パターンとの境界部分に有する。また、領域70は、角部2aの逆円弧状の端部に沿ってはんだを流すようになっている。

【0023】

外部基板8は、ガラスエポキシ基板等の表面に導電性薄膜によってパターン状に形成される配線パターン9を有する。本実施の形態では、配線パターン9を銅箔によって形成している。この配線パターン9は、発光装置1の配線パターン7と直交するように形成されており、図示しないはんだが表面に設けられている。

【0024】

図3は、図1のA-A部における発光装置1の断面図である。ケース2は、薄板材20、21、および22の3枚を積層して形成されており、接合面10を介して基板6と接合されている。

【0025】

薄板材21は、薄板材20との界面および開口部2A内に露出する面にタングステン層21Aを有し、開口部2内に露出するタングステン層21Aに光を反射させるためのAg層21Bを積層している。

【0026】

薄板材22は、開口部2Aの深さ方向に傾斜した面を形成するように形成されている。

【0027】

基板6は、セラミックスからなる薄板材6Aと6Bとを積層して構成されており、薄板材6Aと6Bとの間には図示しない配線パターンが設けられている。また、薄板材6Bは、エッチング等によって配線パターン7とともに切り欠かれた切欠部7Aを有する。

【0028】

図4は、切欠部に流れ込むはんだを示す部分拡大図である。図4(a)に示すように、配線パターン9と領域72とが直交するように配置される状態でリフローを行うと、はんだ9aが溶けて毛細管現象に基づいて矢印Bで示すように流動し、切欠部7Aに流れ込む。図4(b)は、はんだ9aが固まった状態を示し、配線パターン9と領域72との間で傾斜状に固まったはんだ9aによって電気的接続が得られる。また、溶けたはんだ9aは切欠部7Aの上端で上昇が食い止められることにより、領域72全体に溶けたはんだ9aが広がることを防ぐようになっている。

【0029】

図5は、第1の実施の形態に係る発光装置の製造工程を示す工程図である。以下に、図6に示すフローチャートに基づく発光装置の製造工程を説明する。

【0030】

(1) 薄板材準備工程

まず、図5(a)に示すように、薄板材20、21、および22と、配線パターン4を形成された薄板材6Aと、配線パターン7を形成された薄板材6Bとを準備する。

【0031】

ここで、薄板材20、21、および22には予め別工程で開口部2Aを形成する長円を所定の配列で形成しているが、その工程については説明を省略する。

【0032】

また、薄板材 6 B の配線パターン 7 形成面には、矩形状の凹部が所定の配列で形成されている。この凹部は、後述する切断工程で発光装置 1 を切り出すことによって、発光装置 1 の配線パターン 7 形成面に切欠部 7 A を形成するようになっている。

【0033】

また、図 5 においては、図 1 および図 2 で説明した発光装置 1 の逆円弧状の角部 2 a についても図示を省略している。

【0034】

薄板材 2 1 は、予め別工程で開口部 2 A を開口された後に、薄膜形成処理に基づいて上面および開口部 2 A の内壁面にタンゲステンによる薄膜が形成される。

【0035】

(2) 薄板材積層工程

次に、図 5 (b) に示すように、薄板材 2 0、2 1、および 2 2 と、薄板材 6 A および 6 B とを積層する。このとき、薄板材 2 0、2 1、および 2 2 に形成されている長円が位置ずれを生じないように位置決めをしながら行う。この状態では、複数の発光装置が一体的に整列した集合体となっている。

【0036】

(3) 焼成工程

次に、集合体に焼成処理を施してセラミックスを焼成させることにより、薄板材 2 0、2 1、および 2 2 と、薄板材 6 A および 6 B とを一体化する。

【0037】

(4) 発光素子搭載工程

次に、図 5 (b) に示す集合体について、配線パターン 4 および 7 の露出部分に Au 層を形成する。次に、開口部 2 A 内に LED を 5 個実装し、その一部について配線パターン 4 とのワイヤボンディングを行う。

【0038】

(5) 切断工程

次に、図 5 (c) に示すように、集合体をダイシング等によって切断することにより、発光装置 1 が得られる。

【0039】

上記した第 1 の実施の形態によると、以下の効果が得られる。

(1) 配線パターン 7 形成面に切欠部 7 A を設け、外部基板 8 の配線パターン 9 と接触する部分に配置するようにしたので、はんだリフローによって溶けたはんだ 9 a が切欠部 7 A のエッジに沿って速やかに上昇するようになり、はんだ接合性が向上する。

(2) また、切欠部 7 A が基板 6 を切り欠いた窪み状に形成されているので、溶けたはんだ 9 a が窪み内に溜まり、切欠部 7 A より上方に移動しにくくなる。はんだ 9 a が配線パターン 7 に沿って大量に上昇すると、発光装置 1 全体の重量バランスが崩れ、配線パターン 7 形成面が下になるように発光装置 1 が転倒する恐れがある。本実施の形態によれば、切欠部 7 A より上方にはんだ 9 a が移動することがないので、発光装置 1 の重量バランスが崩れることを防げる。

(3) 配線パターン 7 に切欠部 7 A を設けることで、ダイシング等によって発光装置 1 を切り出す際に配線パターン 7 端部にバリが生じにくくなり、はんだ 9 a のぬれ性低下やパターン剥離等の不良の発生を防ぐことができる。

(4) 切欠部 7 A によってはんだ接合性が向上することにより、LED 3 R₁、3 R₂、3 G、3 B₁、および 3 B₂ の点灯に基づく発熱をはんだ接合部を介して配線パターン 9 等に効率良く伝達することが可能になり、放熱性が向上する。

(5) 発光装置 1 の基板実装面と外部基板 8 とが位置決めされた状態で配線パターン 7 および 9 のはんだ接合が行われるので、発光装置 1 の位置決め精度に優れる。

【0040】

なお、第 1 の実施の形態では、開口部 2 A に透明なエポキシ樹脂を封止樹脂として充填

した構成を説明したが、例えば、LEDから放射される光によって励起される蛍光体を混入させたエポキシ樹脂を用いて波長変換を行う構成としても良い。

【0041】

図7(a)は、第2の実施の形態に係る発光装置の斜視図である。図7(b)は切欠部の部分拡大図である。この斜視図は外部基板8に実装された発光装置1の光出射方向と反対側の底面側斜視図である。なお、以下の説明では、第1の実施の形態と同様の構成を有する部分については同一の引用数字を付している。

【0042】

第2の実施の形態では、切欠部7Aが設けられる部分の配線パターン9に凹状の溝部9Aを設けた構成としており、溝部9Aは、図7(b)に示すように切欠部7Aと長さ1のずれ量を有して配置されている。このような溝部9Aは、例えば、エッチングによって配線パターン9および外部基板8を部分的に除去することにより得られる。

【0043】

上記した第2の実施の形態によると、以下の効果が得られる。

(1) 切欠部7Aが配置される配線パターン9にも溝部9Aを設けたので、はんだの流れやすいエッジが増えることによりはんだ接合性を高めることができる。

(2) 溶けたはんだが切欠部7Aだけでなく溝部9Aにも溜まるようになるので、はんだ接合性を高めながら配線パターン7の上方に大量のはんだが上昇することをより効率良く抑制することができる。

【0044】

なお、第2の実施の形態では、配線パターン9の溝部9Aを切欠部7Aと長さ1だけずらして配置する構成を説明したが、例えば、切欠部7Aの位置に一致するように溝部9Aを設けても良い。

【0045】

図8(a)は、第3の実施の形態に係る発光装置の斜視図である。図8(b)は切欠部の部分拡大図である。この斜視図は外部基板8に実装された発光装置1の光出射方向と反対側の底面側斜視図である。

【0046】

第3の実施の形態では、配線パターン7に切欠部を設けずに配線パターン9に溝部9Aを設けた構成としており、このような構成としても大量のはんだの上昇を抑制することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】 本発明の第1の実施の形態に係る発光装置の正面図である。

【図2】 第1の実施の形態に係る発光装置の斜視図である。

【図3】 図1のA-A部における発光装置1の断面図である。

【図4】 切欠部に流れ込むはんだを示す部分拡大図であり、(a)はリフロー時のはんだ流れを示す図、(b)ははんだが固まった状態を示す図である。

【図5】 第1の実施の形態に係る発光装置の製造工程を示す工程図であり、(a)は薄板材準備工程を示す図、(b)は薄板材積層工程を示す図、(c)は切断工程を示す図である。

【図6】 第1の実施の形態に係る発光装置の製造工程のフローチャートである。

【図7】 (a)は、第2の実施の形態に係る発光装置の斜視図であり、(b)は切欠部の部分拡大図である。

【図8】 (a)は、第3の実施の形態に係る発光装置の斜視図であり、(b)は溝部の部分拡大図である。

【図9】 特許文献1に記載された発光装置の断面図である。

【符号の説明】

【0048】

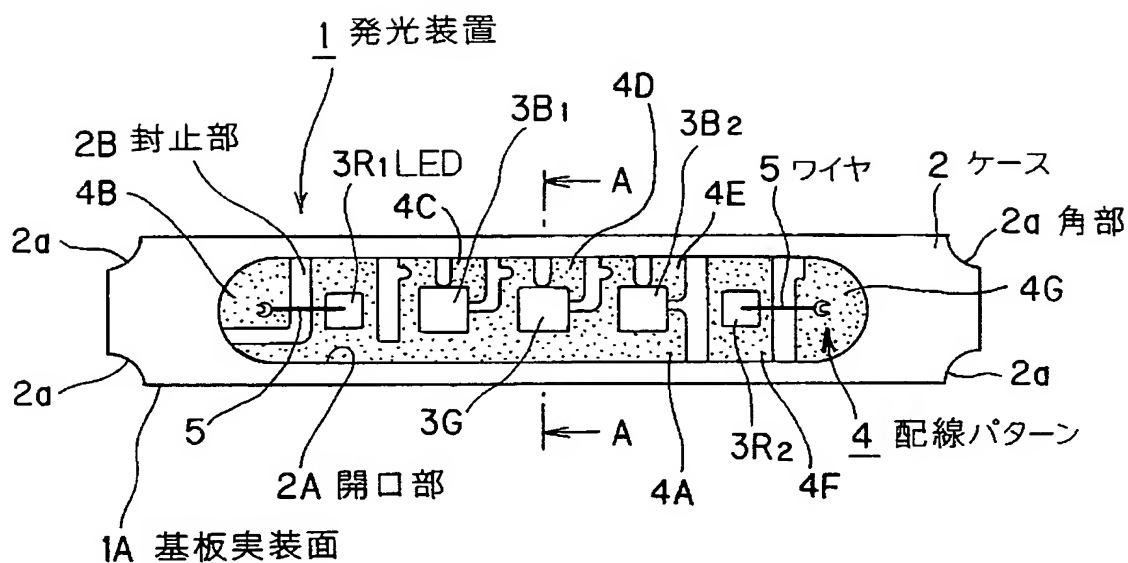
1、発光装置 2、ケース 2A、開口部 2a、角部 4、配線パターン

4 A、4 B、4 C、4 D、4 E、4 F、4 G、配線領域 5、ワイヤ
6、基板 6 A、薄板材 6 B、薄板材 7、配線パターン
7 A、切欠部 7 a、スルーホール 8、外部基板 9、配線パターン
9 A、溝部 10、接合面 20、薄板材 21、薄板材
21 A、タンゲステン層 21 B、Ag層 22、薄板材
30、発光装置 31、絶縁基板 31 A、貫通孔 32、チップ
33、ワイヤ 40、接着フィルム 50、薄型平板 51、金属薄板
53、絶縁性樹脂 53 A、分離部 54、メッキ層
55、バンプ 70、71、72、73、74、75、領域

【書類名】 図面

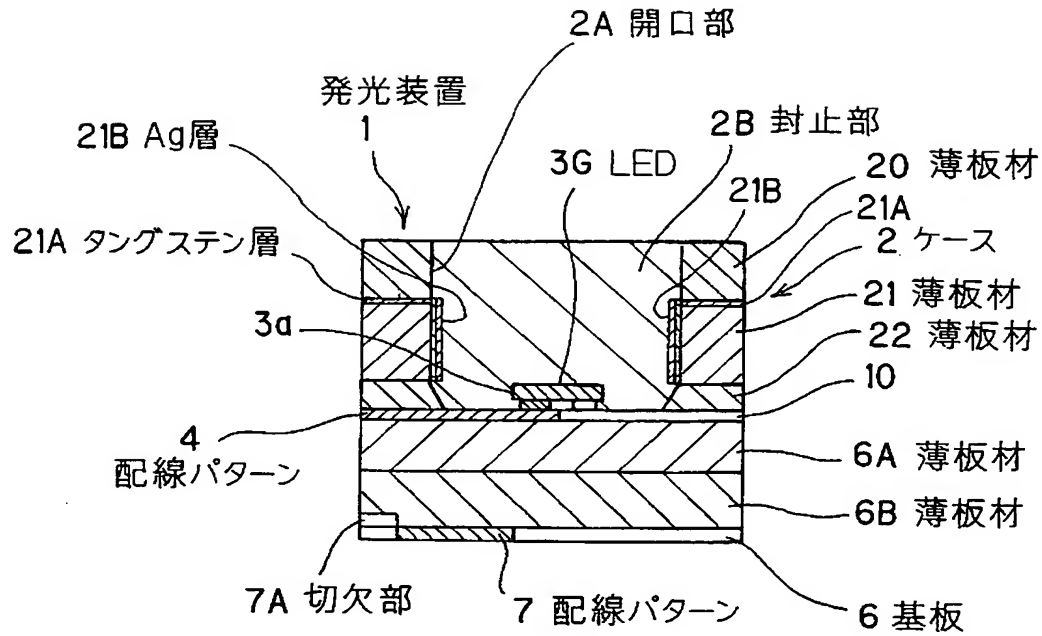
【図 1】

【 図 1 】



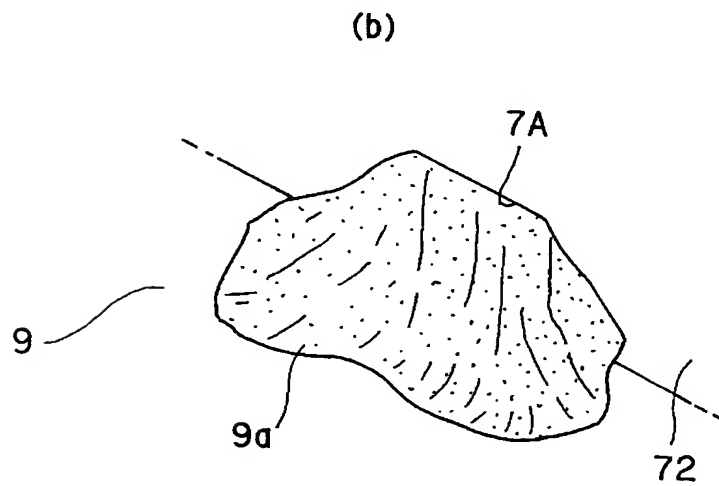
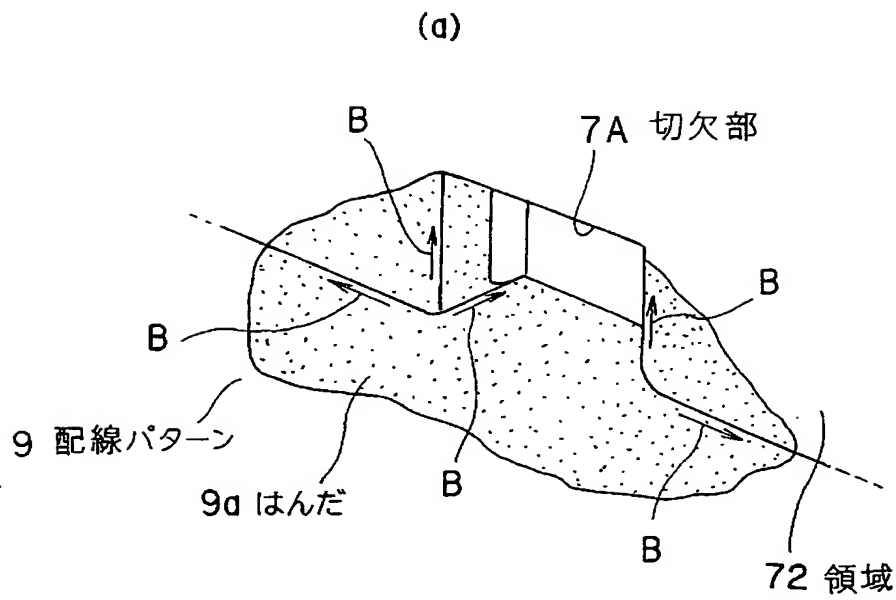
【図 3】

【図 3】

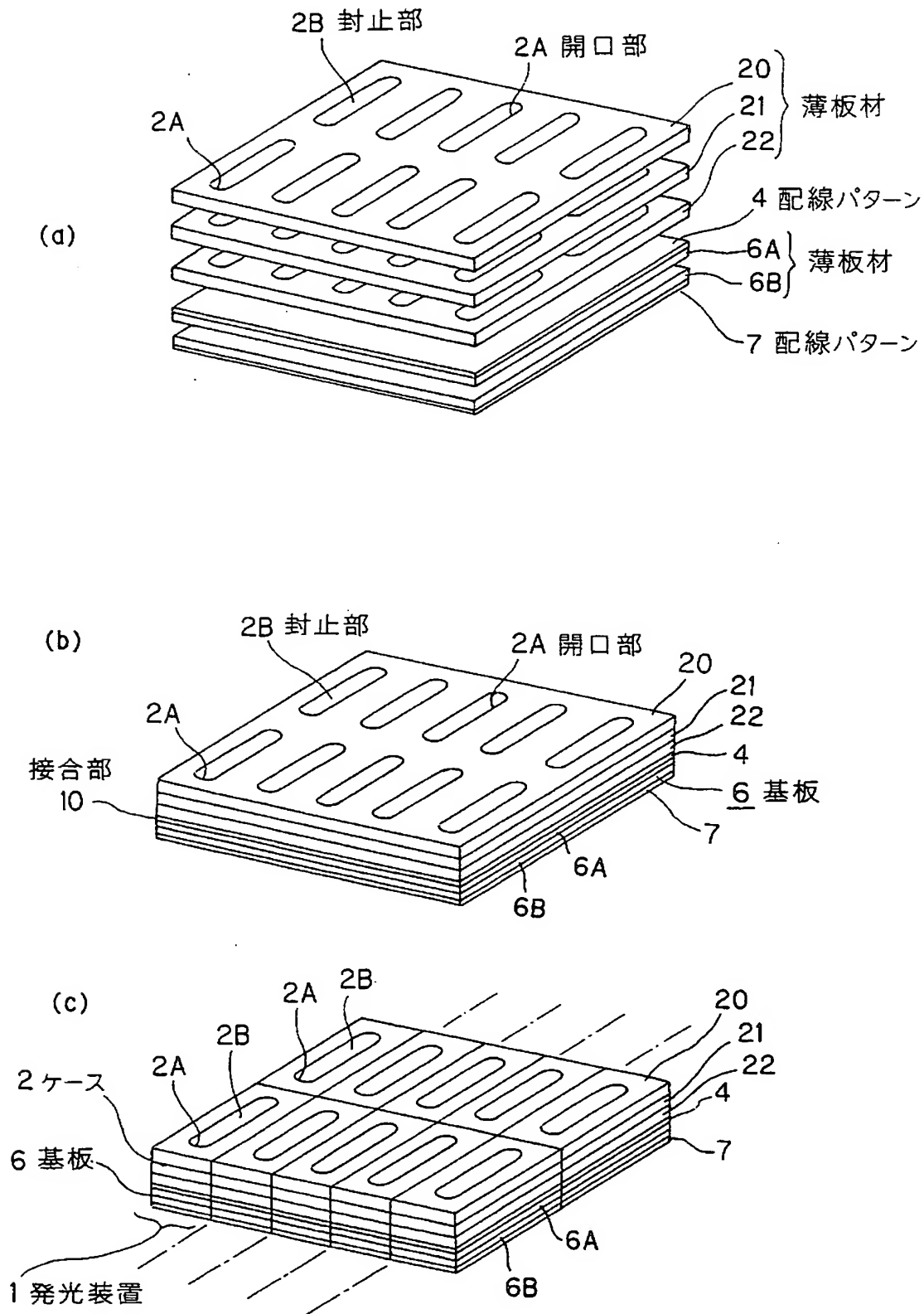


【図 4】

【図 4】

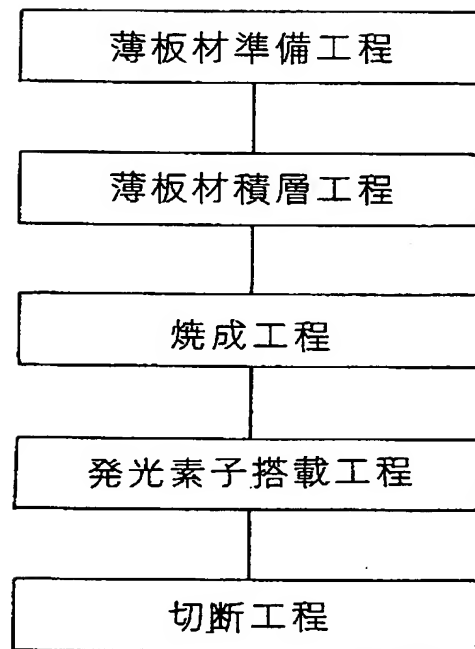


【図 5】
【図 5】



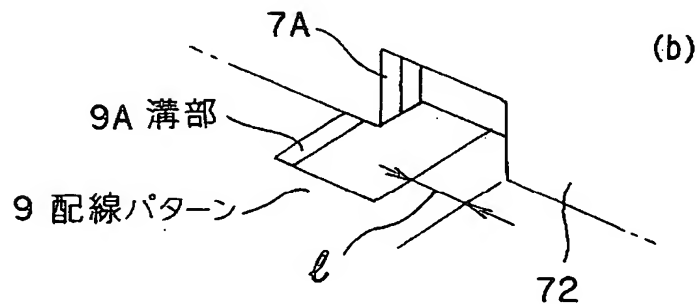
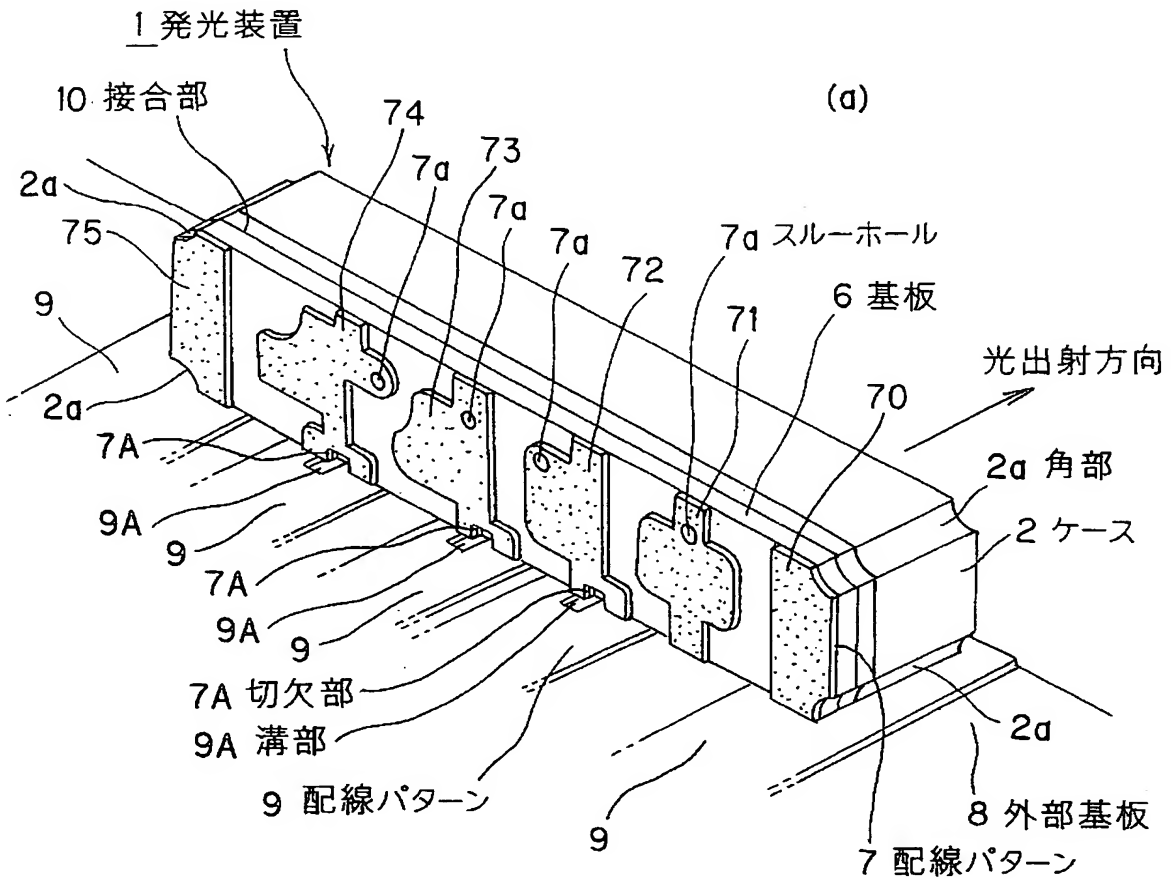
【図 6】

【図 6】

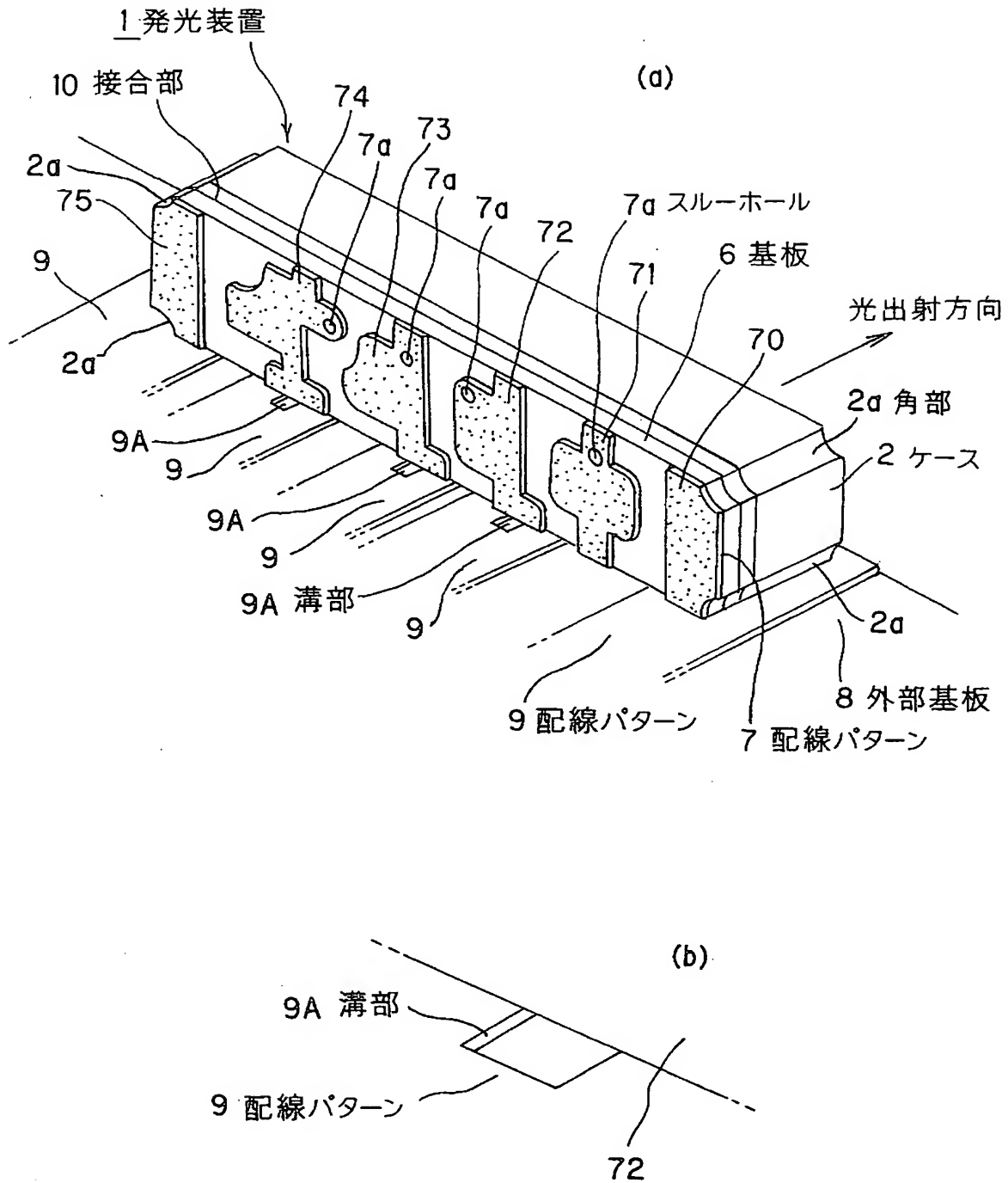


【図 7】

【図 7】

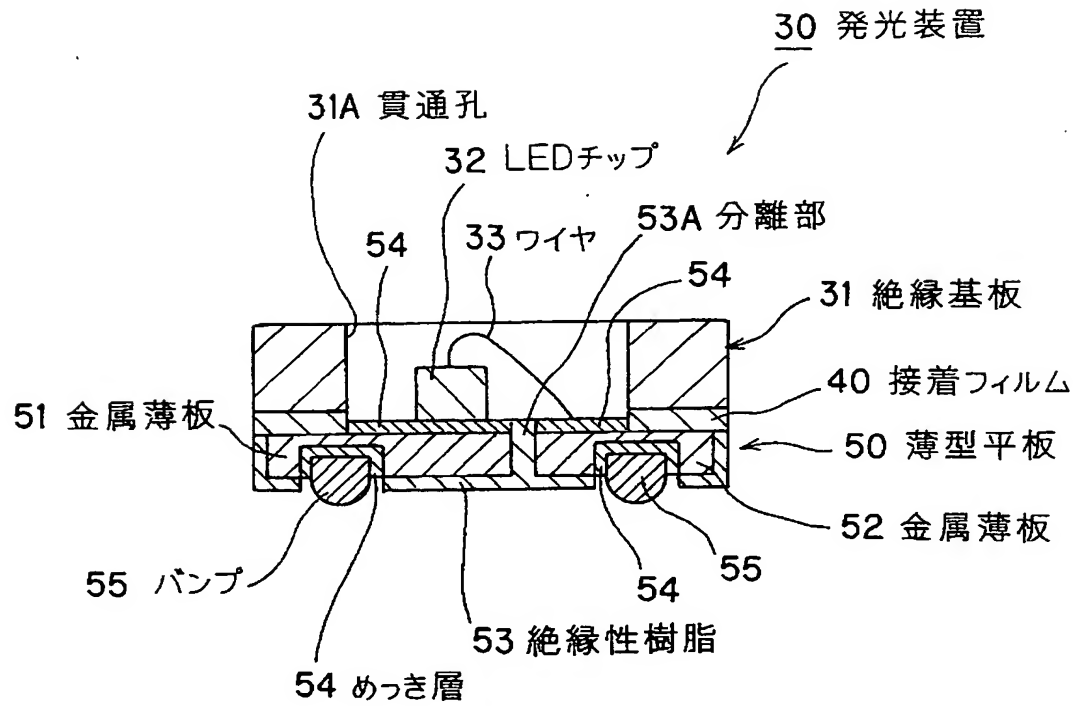


【図 8】
【図 8】



【図 9】

【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 安定したはんだ接合性を容易に得ることができる発光装置を提供する。

【解決手段】 配線パターン 7 形成面に切欠部 7 A を設け、外部基板の配線パターン 9 と接触する部分に配置するようにしたので、はんだリフローによって溶けたはんだ 9 a が切欠部 7 A のエッジに沿って速やかに上昇するようになり、はんだ接合性が向上する。また、切欠部 7 A が基板 6 を切り欠いた窪み状に形成されているので、溶けたはんだ 9 a が窪み内に溜まり、切欠部 7 A より上方に移動しにくくなる。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 2 8 8 2 9 4

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[0 0 0 2 4 1 4 6 3]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1 番地

氏 名

豊田合成株式会社

特願 2003-288294

出願人履歴情報

識別番号

[000153236]

1. 変更年月日

1990年 8月22日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都練馬区東大泉4丁目26番11号

氏 名

株式会社光波

2. 変更年月日

2003年 3月27日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都練馬区向山2丁目6番8号

氏 名

株式会社光波